

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11122024
PUBLICATION DATE : 30-04-99

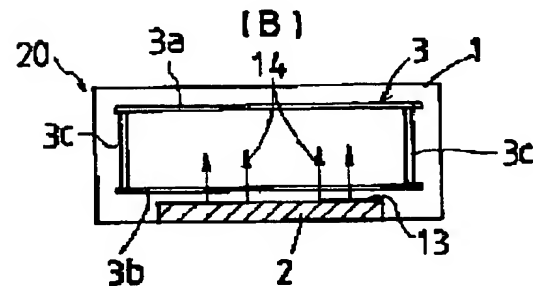
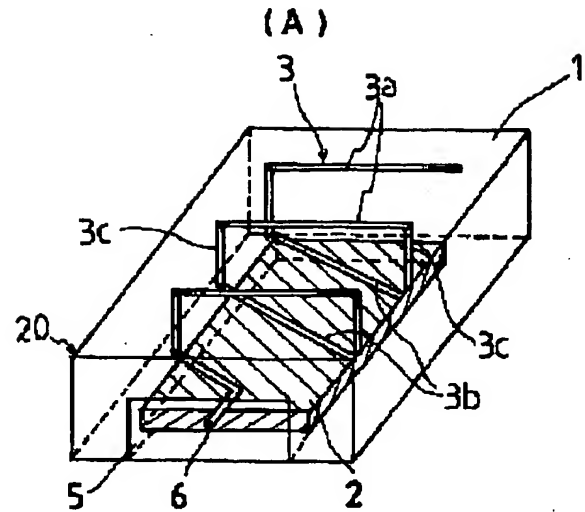
APPLICATION DATE : 13-10-97
APPLICATION NUMBER : 09278488

APPLICANT : TDK CORP;

INVENTOR : TAKATANI MINORU;

INT.CL. : H01Q 1/40 H01Q 11/08

TITLE : LAMINATED CHIP ANTENNA



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated chip antenna, capable of suppressing the level of radio signals to be transmitted so as not to affect human bodies and easily providing suitable directivity.

SOLUTION: This antenna is provided with a base body 20 which is composed of plural kinds of materials with different dielectric constants or magnetic permeabilities and an antenna conductor 3. A part or the entire surface of the at least the back surface side of the base body 20 is constituted of a layer 2 composed of a high dielectric constant material or a high magnetic permeability material. The other part of the base body 20 is turned into a low dielectric constant material layer 1 to be put on a high dielectric constant material layer 2 or a low magnetic permeability material layer to be put on a high magnetic permeability material layer. The antenna conductor 3 is formed on at least one from among the inside, surface, and the boundary surface 13 with the high dielectric constant material layer 2 or the high magnetic permeability material layer of the low dielectric constant material layer 1 or of low magnetic permeability material layer. On the outer surface of the base body 20, a power feeding terminal 5 connected to a part of the antenna conductor 3 is provided.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122024

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51) Int.CL⁶

識別記号

FI

H01Q 1/40
11/08

H01Q 1/40
11/08

審査請求 有 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平9-278488

(22)出願日 平成9年(1997)10月13日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 究明者 望月 宣典

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 遠藤 敏一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ーディー株式会社内

(72) 発明者 高谷 稔

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ーディー・ケイ株式会社内

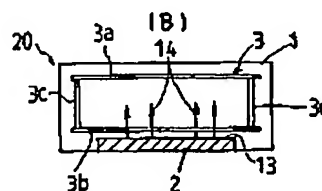
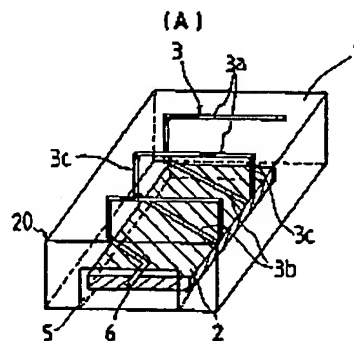
(74) 代理人 弁理士 若田 豊一

(54)【発明の名称】 積層チップアンテナ

(57)【要約】

【課題】送信する無線信号のレベルを人体に影響しない程度に抑制することができ、かつ好適な指向性が容易に得られる積層チップアンテナを提供する。

【解決手段】誘電率または透磁率が異なる複数種類の材料からなる基体２０とアンテナ導体３とにより構成する。基体２０の少なくとも裏面側の一部または全面を、高誘電率材料または高透磁率材料でなる層２により構成する。基体２０の他の部分を高誘電率材料層２に重なる低誘電率材料層１、または高透磁率材料層に重なる低透磁率材料層とする。低誘電率材料層１または低透磁率材料層の内部、表面、もしくは高誘電率材料層２または高透磁率材料層との境界面１３のうちの少なくともいずれか１つにアンテナ導体３を形成する。基体２０の外面にアンテナ導体３の一部に接続した給電端子５を設ける。



1:低周電圧材料用、2:高周電圧材料用、3:アンテナ材料
3a、3b:誘体パターン、3c:ヒートホール、5:絶縁端子
6:結露点、13:境界面、14:反射電圧、20:芯材

【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電率または透磁率が異なる複数種類の材料からなる基体とアンテナ導体とにより構成する積層チップアンテナであって、

前記基体の少なくとも裏面側の一部または全面を、高誘電率材料または高透磁率材料でなる層により構成し、基体の他の部分を前記高誘電率材料層に重なる低誘電率材料層、または高透磁率材料層に重なる低透磁率材料層とし、

前記低誘電率材料層または低透磁率材料層の内部、表面、もしくは該高誘電率材料層または高透磁率材料層との境界面のうちの少なくともいずれか1つに前記アンテナ導体を形成し、

前記基体の外面に前記アンテナ導体の一部に接続した給電端子を設けたことを特徴とする積層チップアンテナ。

【請求項2】請求項1において、

前記積層チップアンテナが直方体状をなし、

前記境界面を、基体の裏面の中央部または縦横いずれかのほぼ中央部を通る線から外周側にわたって次第に表面側に近接するように傾斜させたことを特徴とする積層チップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話や自動車電話等の移動体通信や、パーソナルコンピュータ間での通信を無線を利用して行うローカル・エリア・ネットワーク等に使用する積層チップアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の積層チップアンテナとして、例えば、特開平9-51221号公報には、図8(A)に示すように、1種類の材料の誘電体または磁性体からなる基体20Aの内部に導体3を配した構造のものがあり、該導体3は積層面に導体パターンをして形成された上層部3aおよび下層部3bとビアホール3cとして形成された部分とからなる。

【0003】該アンテナ導体3の一端となる給電点6は基体(積層体)20Aの端部に露出して給電端子5に接続される。

【0004】この積層チップアンテナは、図8(B)に示すような空中線を用いたアンテナ12を、空気よりも大きい誘電率の基体20Aを用いることにより得られる波長短縮によって小型化したものであり、形状、導体材料により帯域幅や利得等の特性は異なるものの、基本特性は空中線とほぼ同等であって、図5(B)の一点鎖線7に示すように無指向性である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の無線機器用のアンテナは無指向性であることが理想であったが、無指向性であると、携帯電話等のように、人体に近接して用いる無線機器のアンテナの場合、電波放射による非熱的効

果(生体の機能や行動に変化が認められる)や心臓ペースメーカーの誤動作等、人体への影響が問題となってきた。特に、近年においては、使用周波数帯が上がってきていることと、携帯電話等の普及で使用頻度が非常に高くなってきていることから、現在では深刻な問題となっている。従来構造の線状アンテナやチップアンテナではこのような電波放射による人体への影響が大きいという問題点があった。

【0006】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑み、送信する無線信号のレベルを人体に影響しない程度に抑制することができ、かつ好適な指向性が容易に得られる積層チップアンテナを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の積層チップアンテナは、誘電率または透磁率が異なる複数種類の材料からなる基体とアンテナ導体とにより構成する積層チップアンテナであって、前記基体の少なくとも裏面側の一部または全面を、高誘電率材料または高透磁率材料でなる層により構成し、基体の他の部分を前記高誘電率材料層に重なる低誘電率材料層、または高透磁率材料層に重なる低透磁率材料層とし、前記低誘電率材料層または低透磁率材料層の内部、表面、もしくは該高誘電率材料層または高透磁率材料層との境界面のうちの少なくともいずれか1つに前記アンテナ導体を形成し、前記基体の外面に前記アンテナ導体の一部に接続した給電端子を設けたことを特徴とする(請求項1)。

【0008】また、本発明の積層チップアンテナは直方体状をなし、前記境界面を、基体の裏面の中央部または縦横いずれかのほぼ中央部を通る線から外周側にわたって次第に表面側に近接するように傾斜させたことを特徴とする(請求項2)。

【0009】本発明において、前記基体を、セラミックスまたは樹脂あるいはセラミックスと樹脂のコンポジット材料により構成する。また、該基体は、スクリーン印刷法あるいはグリーンシートをスタックする方法等の積層方法により製造する。

【0010】本発明の基体の材料としては、好ましくは、1GHzにおいて、 $\tan \delta < 0.01$ 、 $Q > 100$ であって、低誘電率材料として用いるセラミックスとしては、 $1 < \epsilon < 10$ であるコーディライト、フォスフェライト、アルミナ、ガラス系セラミックスが好ましく、また、高誘電率のセラミックスとしては、 $20 < \epsilon < 200$ の酸化チタン系セラミックス等が用いられる。

【0011】基体材料として樹脂を用いる場合は、低誘電率材料として、ポリテトラフルオロエチレン、ポリイミド、ビスマレイミドトリアジン、液晶ポリマー等が用いられ、これに対して高誘電率材料としては、これらの樹脂に前記酸化チタン系セラミックス等を混入したもの等が用いられる。

【0012】 基体材料として磁性体を用いる場合は、低透磁率材料および高透磁率材料として非磁性フェライトと磁性フェライトとの混合率を変化させることにより、透磁率 μ が $1 < \mu < 5$ のものを低透磁率材料とし、 $10 < \mu < 200$ のものを高透磁率材料として用いる。

【0013】

【作用】請求項1においては、前記境界面において電波の反射を生じるため、裏面側への電波の放射量が減少し、指向性が得られる。

【0014】 請求項2においては、境界面が、中央部または縦横いずれかの中央線より外周にわたり、表裏面に対して傾斜して形成されていることにより、裏面を通しての放射量がより減少する。

【0015】

【発明の実施の形態】 図1(A)は本発明による積層チップアンテナの一実施例を示す透視図、図1(B)はその断面図である。本実施例の積層チップアンテナは直方体をなし、基体20は、低誘電率材料層1と、その裏面の周辺部を除いた一部に設けた高誘電率材料層2とからなる。低誘電率材料層1内には、アンテナ導体3を内蔵する。アンテナ導体3は、基体20内の表面奇りの部分にパターンにより形成される上層部3aと、高誘電率材料層2奇りの部分に形成される下層部3bと、これらの上層部3aと下層部3bとの間を接続するビアホール3cとからなり、これらによりヘリカル状のアンテナ導体3が構成される。

【0016】 アンテナ導体3の一端部は基体20の端面に露出させて給電点6となり、基体20の端面に設けた給電端子5に接続する。

【0017】 図2は本実施例の積層構造を示す。本発明の積層体としてのアンテナをグリーンシート法により製造する場合について説明すると、最下層となる低誘電率材料を含むグリーンシート1aの一部の矩形の欠除部に高誘電率材料層2を充填して、その上の低誘電率材料を含むグリーンシート1bに下層部の導体パターン3bを印刷し、その上の低誘電率材料を含むグリーンシート1c～1hにはビアホール3cを設け、その内の最上部のグリーンシート1hに上層部の導体パターン3aを形成する。最上層のグリーンシート1iはアンテナ導体3の保護層を形成するために設けられる。

【0018】 これらのグリーンシート1a～1gを亘ねてプレスし、基体材料がセラミックスであれば焼成し、樹脂であれば焼成の必要はない。その後、給電点6に給電端子5を焼き付けとメッキ、あるいはメッキにより被覆して製品とする。このような積層構造のアンテナはスクリーン印刷法によっても製造することができる。

【0019】 とのよう、基体20を、アンテナ導体3を内蔵する低誘電率材料層1と、裏面側の高誘電率材料層2とにより構成することにより、図1(B)に示すように、境界面13において電波の反射係数が上がるた

め、その部分の反射電波14が生じる。このため、図3に示すチップアンテナの指向性特性図において、一点鎖線10に示すように、裏面側への電波の伝播を減らすことができる。このため、人体側に高透磁率材料層2を配置することにより、電波による人体への影響を小さくすることができる。

【0020】 図4(A)の斜視図および図4(B)の断面図は、前記高透磁率材料層2を、基体1の裏面全体にわたって設けた例であり、本実施例によれば、図3の破線11に示すような指向性、すなわち、裏面における電波の放射量が図1、図2の実施例より平均化された指向特性を得ることができる。

【0021】 図5(A)は本発明の他の実施例を示す斜視図、図6(A)はその断面図、図6(B)はその作用説明図であり、本実施例は、低誘電率材料層1と高透磁率材料層2との境界面13を、積層体の裏面の縦方向（即ちアンテナ導体3のヘリカル芯の方向）に通る中央線から両側にわたって、両側（外周）程基体1の表面（上面）側に近接するように、傾斜させて形成したものである。

【0022】 このような傾斜面は、図7に示すように、最下層の高誘電率材料層2aの上に、狭幅の低誘電率材料層1-1とその両側の高誘電率材料層2bとからなる層を積層し、その上に前記低誘電率材料層1-1よりやや広幅の低誘電率材料層1-2とその両側の高誘電率材料層2cとからなる層を積層し、さらに広幅の低誘電率材料層1-3とその両側の高誘電率材料層2dを積層し、さらに広幅の低誘電率材料層1-4とその両側の高誘電率材料層2eを積層するという風に繰り返すことにより、実現することができる。

【0023】 このように、境界面13を中央より両側に近づくほど次第に上昇するように傾斜させることにより、図6(B)に示すように、裏面空間に透過する電波15の屈折が大きくなり、これにより、図5(B)の特性図における実線9で示すように、前記図1～図4に示した各実施例よりもより指向性の大きい、裏面側への放射が減少した特性が得られ、人体側への放射を減らすことができる。

【0024】 なお、図5ないし図7の実施例においては、基体20の裏面の縦方向の中央線から両側にわたって次第に上昇するように傾斜した境界面13を形成したが、横方向の中央線から両側にわたって次第に上昇するように傾斜した境界面を形成してもよく、また、裏面の中央部から4辺の外周にわたって上昇するように傾斜した境界面を形成してもよい。

【0025】 また、アンテナ導体3は高誘電率材料2から離して形成した例について示したが、上記各実施例において、該アンテナ導体3は境界面13にわたって設けてもよく、また表面にわたって設けてもよい。

【0026】 上記各実施例において、高誘電率材料2を

高透磁率材料に置き換え、低誘電率材料1を低透磁率材料に置き換えても前記同様の反射を生じさせることができるため、同様の指向性を得ることができる。また、低誘電率材料または低透磁率材料は異なる複数種類の材質により構成してもよい。

【0027】

【発明の効果】請求項1によれば、基体の裏面側に高誘電率材料または高透磁率材料を配置し、アンテナ導体を内蔵する部分を低誘電率材料または低透磁率材料により構成したので、裏面側への電波の放射を減らすことができ、裏面側を人体側とすることにより、電波放射による人体への影響を小さくすることができる。また、誘電率や透磁率の組み合わせや境界面の形状の選定により、電波の反射の感度を変化させることができ、目的に応じた指向特性を容易に設定することができる。

【0028】請求項2によれば、境界面を傾斜させたことにより、人体側への放射をさらに減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明による積層チップアンテナの一実施例を示す斜視図、(B)はその断面図である。

【図2】図1の実施例の積層構造を示す分解斜視図である。

*

*【図3】図1、図2の実施例および図4の実施例の指向特性図である。

【図4】(A)は本発明による積層チップアンテナの他の実施例を示す斜視図、(B)はその断面図である。

【図5】(A)は本発明による積層チップアンテナの他の実施例を示す斜視図、(B)はその指向特性図である。

【図6】(A)は図5(A)の実施例の積層チップアンテナの断面図、(B)はその作用説明図である。

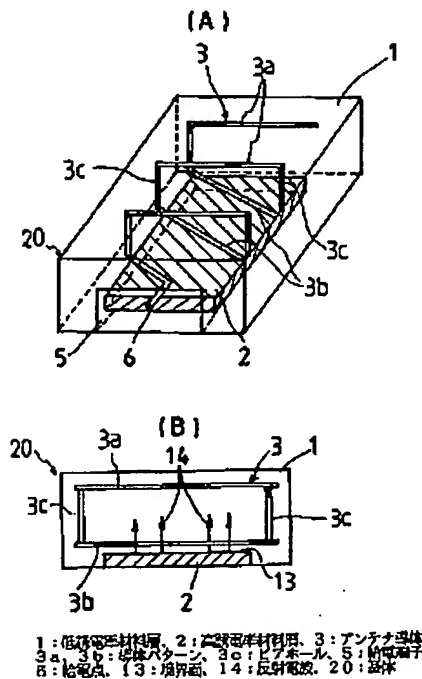
【図7】図5、図6の実施例の積層構造を示す分解図である。

【図8】(A)は従来の積層チップアンテナを示す斜視図、(B)は従来のヘリカル型巻線アンテナを示す側面図である。

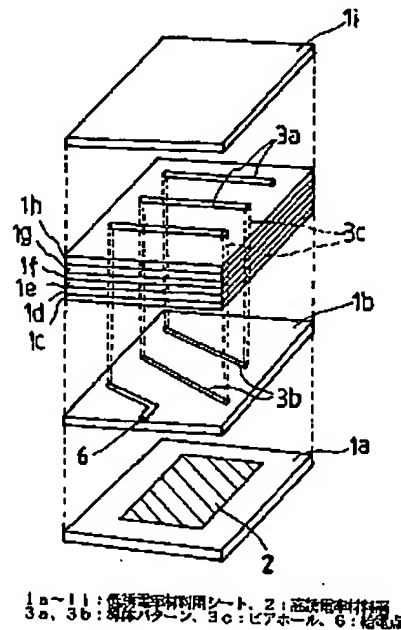
【符号の説明】

1：低誘電率材料層、2：高誘電率材料層、3：アンテナ導体、3a、3b：導体パターン、3c：ビアホール、5：給電端子、6：給電点、7：従来品の指向特性、9：図5(A)の実施例の指向特性、10：図1の実施例の指向特性、11：図4の実施例の指向特性、13：境界面、14：反射電波、15：透過電波、20：基体

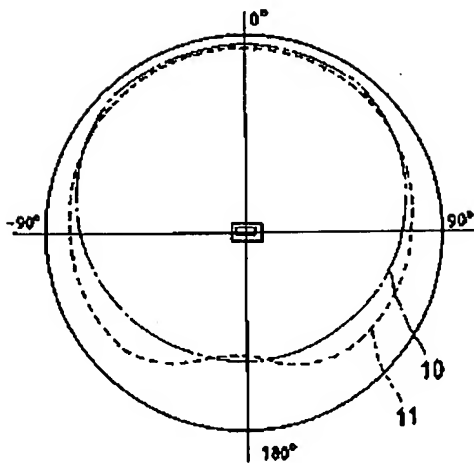
【図1】



【図2】

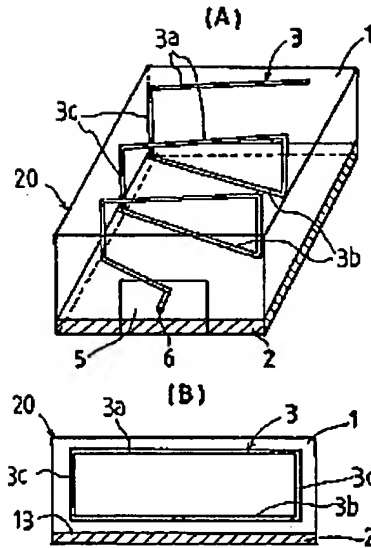


【図3】



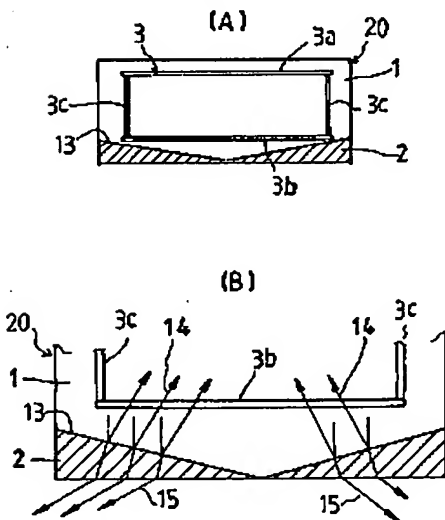
10: 図1の実施例の指向特性、11: 図4の実施例の指向特性

【図4】



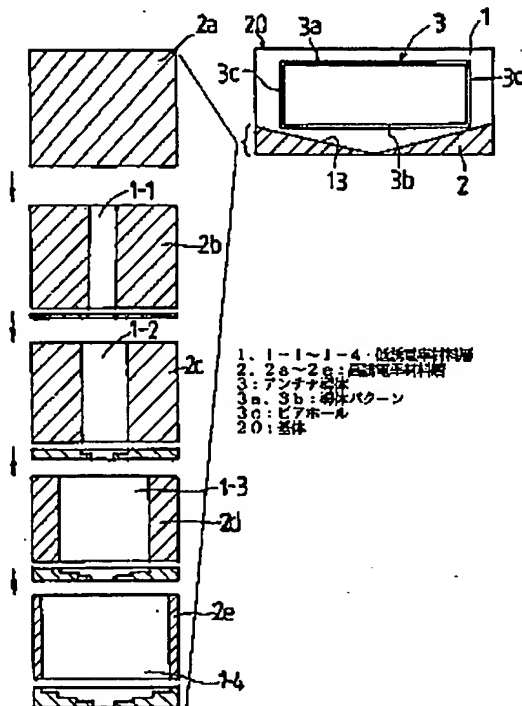
1: 低誘電率材料層、2: 高誘電率材料層、3: アンテナ領域
3a: 3b: 導体パターンの、3c: ピアホール、5: 絶縁層
6: 給電点、13: 境界面、14: 反射電波、20: 基板

【図6】



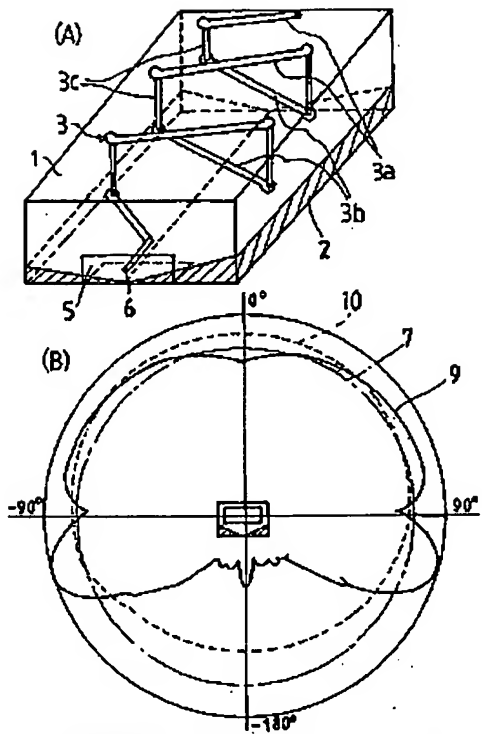
1: 低誘電率材料層、2: 高誘電率材料層、3: アンテナ領域
3a: 3b: 導体パターンの、3c: ピアホール、13: 境界面
14: 反射電波、15: 透過電波、20: 基板

【図7】



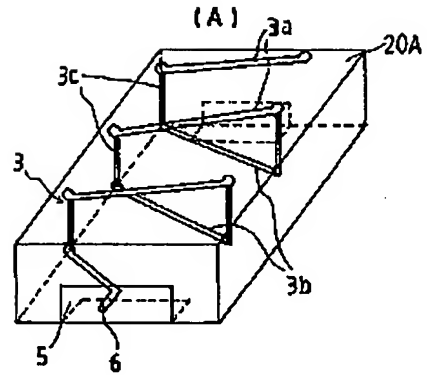
1: 1-1~1-4: 低誘電率材料層
2: 2a~2g: 高誘電率材料層
3: アンテナ領域
3a: 3b: 導体パターンの
3c: ピアホール
20: 基板

【図5】



1: 基板、2: 中央部、3: アンテナ部、3a: 3b: 放射パターン、3c: ヒートシンク、5: 給電端子、6: 接地端子、7: 放射波の強度特性、9: 図5(A)の実施例の放射特性、10: 図1の実施例の放射特性

【図8】



(B)

